



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 24 847.8

**Anmeldetag:** 05. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** Clariant GmbH,  
Frankfurt am Main/DE

**Bezeichnung:** Umsetzungsprodukte aus Mischungen  
langkettiger Fettsäuren und aliphatischen  
Diaminen und deren Verwendung

**IPC:** C 07 C, C 07 G, C 10 C

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 13. März 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Post

## Beschreibung

- 5 Umsetzungsprodukte aus Mischungen langkettiger Fettsäuren und aliphatischen Diaminen und deren Verwendung

Die Erfindung betrifft Umsetzungsprodukte aus Mischungen langkettiger Fettsäuren und aliphatischen Diaminen und deren Verwendung

- 10 Durch die erhebliche Zunahme des Straßenverkehrs, insbesondere des Schwerlastverkehrs, ist die Modifizierung von Bitumen (Asphalt) zur Verminderung von Straßenschäden heutzutage eine Notwendigkeit.

- 15 Zur Modifizierung von Bitumen werden hochmolekulare Verbindungen eingesetzt wie Styrol-Butadien-Styrol (SBS), amorphes Polyalphaolefin (APAO), Polyethylen (PE) oder andere Polymere oder niedermolekulare Verbindungen wie Montanwachs, Fischer-Tropsch Wachs, Amidwachse oder anorganische Modifizierungsmittel wie hydratisiertes Carbonatgestein.

- 20 Polymermodifiziertes Bitumen zeichnet sich durch eine verbesserte Kälteflexibilität, etwas erhöhtem Erweichungspunkt und gering höherer Härte gegenüber reinem Bitumen aus. Die Viskosität von polymermodifiziertem Bitumen bei Misch-, Verlege- und Verdichtungstemperatur ist aber wesentlich höher als bei nichtmodifiziertem
- 25 Bitumen. Dadurch ist die Verdichtungswilligkeit bzw. das Verdichtungsvermögen des von polymermodifizierten Bitumens vermindert und der Hohlraumgehalt des Bitumens wird erhöht, was zur Reduzierung der Stabilität in der Asphaltsschicht führt.

- 30 Niedermolekulare Zusätze wie Montanwachs, Fischer-Tropsch-Paraffine und andere reduzieren die Viskosität und verbessern die Verdichtungswilligkeit des Bitumens. Die Erweichungstemperatur des Bitumens wird in Abhängigkeit vom Schmelzpunkt des

Modifizierungsmittels leicht erhöht, die Kälteflexibilität wird aber erheblich reduziert, mit dem Nachteil von erhöhten Kältebruchtemperaturen. Dies ist besonders bei Minus-Temperaturen, die über einen längeren Zeitpunkt auftreten, von Bedeutung.

- 5 Die Gebrauchs- und Verarbeitungseigenschaften von Bitumen für Straßenbauasphalte sind weitgehend von der Härte, dem Erweichungspunkt, der Viskosität und dem Kältebruch des jeweiligen Bitumens abhängig.

- 10 Für gute Gebrauchs- und Verarbeitungseigenschaften ist eine möglichst breite Plastizitätsspanne des Bitumens notwendig. Als Plastizitätsspanne wird die Differenz zwischen dem Erweichungspunkt Ring/Kugel nach DIN 52011/EN 1427 und dem Kältebruch nach Fraaß (DIN 52012/EN 12593) bezeichnet.

- 15 Die nachfolgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Plastizitätsspanne von Bitumen B80 mit verschiedenen Zusätzen.

Tabelle 1: Plastizitätsspanne

Bitumen Typ	Zusätze	Menge (Gew.-%)	Plastizitätsspanne
Bitumen B80	kein Zusatz	0	-15 ...+50 °C
Bitumen B80	SBS	4 %	-20 ...+65°C
Bitumen B80	Montanwachs	3 %	0 ...+55°C
Bitumen B80	Fischer Tropsch	3 %	-6 ...+75°C
Bitumen B80	Amidwachs	3 %	-11 ...+95°C

- 20 Die Qualität des Asphalts wird immer vom schwächsten Eigenschaftsbild geprägt.

Ein Fortschritt gegenüber dem Einsatz von Polymeren oder Fischer-Tropsch-Paraffinen konnte durch die Bitumenmodifizierung mit Amidwachsen erreicht werden. Amidwachse sind Umsetzungsprodukte aus Ethylendiamin und gehärteter Talgfettsäure.

Kommerziell verfügbares Amidwachs für den Straßenbau ist ein ebenfalls ein Umsetzungsprodukt aus Ethylendiamin mit gehärteter Talgfettsäure. Talgfettsäure wird aus Talg gewonnen. Es ist eine Mischung von Fettsäuren in der Zusammensetzung

5 Tabelle 2: Zusammensetzung von Talgfettsäuren (Angaben in Gew.-%)

Fettsäure	ungehärtet	gehärtet
Myristinsäure	1-7	1-7
Palmitinsäure	20-35	20-35
Stearinsäure	15-30	65-80
Ölsäure	20-50	< 2

Molekulare Wechselwirkungen zwischen dem Bitumen und dem Amidwachs bei höheren Temperaturen ( $> 100^{\circ}\text{C}$ ) erniedrigen die Viskosität des Bitumens im Asphalt.

- 10 Dadurch wird die Verarbeitbarkeit gegenüber nichtmodifiziertem Bitumen verbessert. Sinkt die Temperatur im verarbeiteten Asphalt unter  $100^{\circ}\text{C}$ , so steigt die Viskosität an und die Asphaltsschicht ist schon bei höheren Temperaturen belastbar. Durch diesen Effekt kann die Bildung von Spurrinnen bei erhöhter Temperatur stark zurückgedrängt werden und die Lebensdauer der Asphaltsschicht wird erhöht. Gleichzeitig kann auch
- 15 weiches Bitumen eingesetzt werden, da durch den Zusatz von Amidwachs die Härte des Bitumens zunimmt.

- Nachteil dieser Modifizierung ist, dass die Kälteflexibilität des modifizierten Bitumens gegenüber nichtmodifiziertem oder polymermodifiziertem Bitumin abnimmt. So liegen
- 20 die Kältebruchwerte nach Fraaß für verschiedene im Markt angebotene Produkte bei  $-10$  bis  $-13^{\circ}\text{C}$  bzw.  $-10$  bis  $-11^{\circ}\text{C}$  oder sogar bei nur  $-6$  bis  $-8^{\circ}\text{C}$ . Solche Bitumen sind für den Dauereinsatz bei tieferen Temperaturen nicht geeignet.

- Es war daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Modifizierungsmittel für
- 25 Bitumen zu finden, das die positiven Eigenschaften des kommerziellen Amidwachses zeigt ohne dabei gleichzeitig die Kälteeigenschaften des Bitumens zu verschlechtern.

Gelöst wird diese Aufgabe durch Umsetzungsprodukte aus Mischungen langkettiger Fettsäuren und aliphatischen Diaminen mit einer Alkalizahl  $< 10$  und einer Säurezahl  $< 15$ .

- 5 Bevorzugt beträgt das Verhältnis von Mischungen der langkettigen Fettsäuren zu aliphatischen Diaminen 2 zu 1.

Bevorzugt enthält die Mischung langkettiger Fettsäuren

- 10 0 - 7 Gew.-% Myristinsäure  
 0 - 85 Gew.-% Palmitinsäure  
 0 - 85 Gew.-% Stearinsäure  
 0 - 10 Gew.-% Ölsäure  
 0 - 90 Gew.-% 12-Hydroxystearinsäure,  
 wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

15

Geeignet ist hierbei reine (100 %ige) Hydroxystearinsäure sowie die technische Hydroxystearinsäure (ca. 90 %ig mit anderen Fettsäuren).

Bevorzugt enthält die Mischung langkettiger Fettsäuren

- 20 0 - 7 Gew.-% Myristinsäure  
 34 - 64 Gew.-% Palmitinsäure  
 64 - 45 Gew.-% Stearinsäure  
 0 - 10 Gew.-% Ölsäure,  
 wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

25

Besonders bevorzugt enthält die Mischung langkettiger Fettsäuren

- 30 0 - 5 Gew.-% Myristinsäure  
 40 - 60 Gew.-% Palmitinsäure  
 60 - 40 Gew.-% Stearinsäure  
 0 - 5 Gew.-% Ölsäure,  
 wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

Bevorzugt sind zusätzlich Bestandteile nativer oder synthetischer Fettsäuren enthalten.

Bevorzugt wird als aliphatisches Diamin Ethylendiamin eingesetzt.

- 5 Bevorzugt enthalten die Umsetzungsprodukte auch gesättigte und/oder ungesättigte Dicarbonsäuren.

Bevorzugt beträgt das Verhältnis von Mischungen langkettiger Carbonsäuren zu aliphatischen Diaminen zu Dicarbonsäuren (1,8 - 1,98) : 1,0 : (0,1 - 0,01).

10

Bevorzugt ergibt die Summe der Carboxylfunktionalität immer 2. Unter Carboxylfunktionalität wird die Gruppe -COOH und daraus abgeleitete Derivate wie -COOR mit R = Alkyl und -CONR<sub>2</sub> mit R = H oder Alkyl verstanden.

- 15 Bevorzugt wird bei den Umsetzungsprodukten, die auch gesättigte und/oder ungesättigte Dicarbonsäuren enthalten, die Alkalizahl < 10 und die Säurezahl < 15 eingestellt.

Bevorzugt enthält bei den Umsetzungsprodukten, die auch gesättigte und/oder

- 20 ungesättigte Dicarbonsäuren enthalten, die Mischung der langkettigen Fettsäuren

0 - 7 Gew.-% Myristinsäure

20 - 85 Gew.-% Palmitinsäure

85 - 45 Gew.-% Stearinsäure

0 - 10 Gew.-% Ölsäure.

- 25 wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

Bevorzugt enthält hierbei die Mischung langkettiger Fettsäuren

0 - 5 Gew.-% Myristinsäure

20 - 80 Gew.-% Palmitinsäure

- 30 80 - 20 Gew.-% Stearinsäure

0 - 10 Gew.-% Ölsäure.

wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

Bevorzugt wird bei den Umsetzungsprodukten, die auch gesättigte und/oder ungesättigte Dicarbonsäuren enthalten als Diaminkomponente Ethylendiamin in

5 Kombination mit linearen und/oder cycloaliphatischen Diaminen eingesetzt.

Bevorzugt enthält diese Kombination

50 bis 100 Gew.-% Ethylendiamin und

0 bis 50 Gew.-% lineare und/oder cycloaliphatische Diamine.

10

Besonders bevorzugt enthält die Kombination

95 bis 99,99 Gew.-% Ethylendiamin und

0,01 bis 5 Gew.-% lineare und/oder cycloaliphatische Diaminen.

15 Bevorzugt werden als Diaminkomponente Ethylendiamin in Kombination mit linearen oder cycloaliphatischen Diaminen wie Hexamethylendiamin oder TCD-Diamin (Tricycoldecandiamin) eingesetzt.

Bevorzugt enthält hierbei die Mischung langkettiger Fettsäuren

20 0 - 7 Gew.-% Myristinsäure

0 - 85 Gew.-% Palmitinsäure

0 - 85 Gew.-% Stearinsäure

0 - 10 Gew.-% Ölsäure

0 - 90 Gew.-% 12-Hydroxystearinsäure.

25 wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Umsetzungsprodukten aus Mischungen langkettiger Fettsäuren und aliphatischen Diaminen, dadurch gekennzeichnet, dass man für die Umsetzungsprodukte eine

30 Alkalizahl < 10 und eine Säurezahl < 15 einstellt.

Die Erfindung betrifft schließlich auch die Verwendung der erfindungsgemässen Umsetzungsprodukte als Modifizierungsmittel für Bitumen.

- 5 Für die Beispiele wurde der Einfluß der Zusammensetzung der Fettsäuren, die als Rohstoffe für die Herstellung des Amidwachses eingesetzt wurden, untersucht. Geprüft wurden Mischungen gesättigter Fettsäuren verschiedener Kettenlängen, der Einfluß von ungesättigten Fettsäuren und von Hydroxyfettsäuren in diesen Mischungen, der Einfluß von Dimerfettsäuren sowie die Variation der Aminkomponente.
- 10 Die Produkte wurden nach bekannten Verfahren hergestellt und in Abmischung mit Bitumen B80 3ppH (Shell, GFK, Miro) geprüft. Untersucht wurden die für die Verarbeitung und Qualität des Asphalts relevanten Größen Viskosität, Erweichungspunkt (Ring/Kugel, DIN 52011, EN 1427), Nadelpenetration und Kältebruch nach Fraaß (DIN 52012, EN 12593). Als Vergleichsbeispiele wurden Produkte aus
- 15 Standardfettsäuremischungen und kommerziell verfügbare EBS-Produkte (Ethylenbisstearoyldiamin) getestet.

- Es wurde überraschend gefunden, dass spezielle Kombinationen der Fettsäuren sowie gegebenenfalls noch Variationen bei der Diaminkomponente und der Zusatz von
- 20 Dimerfettsäure eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik bewirken.

## Beispiele

### Allgemeines Herstellungsverfahren

- 25 Die Fettsäure wird in der angegebenen Menge (flüssig) in einen 1l Druckreaktor eingefüllt. Der Reaktor wird geschlossen inertisiert und auf 140°C aufgeheizt. Bei dieser Temperatur wird das Amin zudosiert. Nach der Aminzugabe wird auf 200°C erhitzt und das Reaktionswasser abdestilliert. Der Druck im Reaktor wird dabei auf ca. 2 bar eingestellt. Nach Beendigung der Umsetzung wird auf 150°C abgekühlt und auf
- 30 Atmosphärendruck entspannt und die Schmelze ausgegossen. Zur Charakterisierung werden Alkalizahl (DGF Einheitsmethode M IV 4), Säurezahl (DIN 53403) und



Tropfpunkt (DIN 51801/2, ASTM D 127) nach den genannten bekannten Methoden bestimmt.

Bei den eingesetzten Fettsäuren und Fettsäuremischungen wurde die

- 5 Zusammensetzung nach Säurezahl berechnet und über Gaschromatographie geprüft. Zum Vergleich wurden im Markt verfügbare und für diese Anwendung empfohlene Amidwachse eingesetzt. Die Fettsäurezusammensetzung der Handelsprodukte wurde über Gaschromatographie geprüft. Die Fraß-Werte wurden in einer Mischung aus 3 Teilen Wachs und 97 Teilen Bitumen B80 ermittelt

10

Tabelle 3: Beispielwachse und Vergleichsprodukte aus Ethylendiamin und Monocarbonsäuremischungen

Beispiel	1	2	3	4	5	6	7	8
Ethylendiamin	1	1	1	1	1	1	1	
Stearinsäure 98-100				2				
Talgfettsäure 80/20		2						
Talgfettsäure 70/30	2		2					
Palmitinsäure 98-100					2			
Talgfettsäure 65/35						1		
Talgfettsäure 60/40							2	
Talgfettsäure 55/45								2
SZ	5	5	5	10	9	3	8	9
AZ	5	5	5	5	5	105	7	5
Tp	144	144	144	144	146	126	144	144
Fraß-Wert	-10-13	-10-11	-6-8	-15-17	-14-16	-17-20.-	-15.-18	-15.-18

15

Tabelle 4: Beispielwachse aus Ethylendiamin und Monocarbonsäuremischungen unter Zusatz von aliphatischen Diaminen

Beispiel	9	10	11	12	13	14	15	16
Ethylendiamin	1	1	1	1	1	1	1	1
Hexamethylendiamin		0,03	0,03			0,03		
TCD-Diamin				0,03	0,03		0,02	
Talgfettsäure 80/20						2,06		
Talgfettsäure 70/30				2,03				
Talgfettsäure 60/40		1,96						
Talgfettsäure 55/45	1,87		2,03		1,96			
Talgfettsäure 50/50							2,02	
Ölsäure	0,17	0,09			0,09			
12-Hydroxystearinsäure								2
Säurezahl	10	9	7	8	11	15	5	8
Aalkalizahl	4	6	2	4	8	9	5	12
Tropfpunkt	136	138	139	138	136	138	142	140
Fraß-Wert	-14.-16	-15.-17	-14.-16	-15.-18	-15.-17	-13.-18	-15.-18	-14.-16

Tabelle 5: Beispielwaxe aus Ethylendiamin und Monocarbonsäuremischungen unter Zusatz von aliphatischen Diaminen und/oder aliphatischen Dicarbonsäuren

5

Beispiel	17	18	19	20	21	22	23
Ethylendiamin	1	1	1	1		1	
Hexamethylendiamin			0,04	0,05	1		1
TCD-Diamin							
Talgfettsäure 80/20							
Talgfettsäure 70/30				2			
Talgfettsäure 65/35					1,82	1,82	1,82
Talgfettsäure 60/40							
Talgfettsäure 55/45	1,87	1,83	2,03				

Beispiel	17	18	19	20	21	22	23
Talgfettsäure 45/50							
Ölsäure							
Hydroxystearinsäure							
Dimerfettsäure 1025		0,08	0,05				
Adipinsäure	0,07			0,05			
Sebacinsäure					0,09	0,09	
Dodecandisäure							0,09
Säurezahl	10	10	12	8	8	15	6
Alaklizahl	4	5	5	2	1	3	2
Tropfpunkt	151	138	136	159	149	180	148
Fraß-Wert	-10..-13	-17..-20	-16...-20	-16..-19	-12..-14	-11..-14	-11..-13

Die Meßwerte für den Kältebruch zeigen, dass der Charakter der Fettsäure und die Kettenverteilung in der Fettsäuremischung erheblichen Einfluß auf die Eigenschaften des Bitumens haben. Bei den reinen Fettsäuren liegen die Werte bei niedrigen Temperaturen, reine Fettsäuren sind aber wirtschaftlich unattraktiv, natürlich vorkommende Fettsäuremischungen wie Talgfettsäure gehärtet oder Palmkernsäure gehärtet führen zu dem schon beschriebenen Anstieg der Bruchtemperatur.

Erst beim Einsatz der erfindungsgemäßen Fettsäurezusammensetzungen oder durch den Zusatz von anderen aliphatischen Diaminen oder durch den Zusatz von aliphatischen Dicarbonsäuren zu Talgfettsäure entstehen bei der Umsetzung Produkte mit niedrigem Bruchwert in der Bitumenmischung. Eine überraschende Ausnahme ist beim Einsatz von Hydroxystearinsäure festzustellen, die sowohl rein als auch in Kombination mit Talgfettsäure niedrige Bruchwerte zeigt.

#### Physikalische Prüfungen:

Drei Teile Wachs werden mit 97 Teilen Bitumen bei 180 °C für 30 Minuten gemischt. Die flüssige Mischung wird vergossen. Mit Probemengen der Vergußmasse werden die

Prüfungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Prüfungen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt.

Tabelle 6a: Kenndaten von Bitumenabmischungen mit 3 % Modifizierungsmittel  
aus Tabelle 3

5

Vergleichswachs			aus Beispiel Nr. 7	aus Beispiel Nr. 4	aus Beispiel Nr. 5	aus Beispiel Nr. 21	aus Beispiel Nr. 22	aus Beispiel Nr. 23
		B80	Erfindung	Vergleich *	Vergleich *	Clariant	FACI	Clariant
Talgfettsäure- zusammensetzung		alleine	60/40	98/2	2/98	70/30	65/35	70/30*
Viskosität mPas	Methode a	100	40	60	45	55	55	50
	Methode b	80	50	60	50	50	60	50
Erweichungspunkt		52	100	95	95	85	87	85
Ring / Kugel °C								
Nadelpenetration in 1/10 mm		75	42	39	41	45	43	48
Kältebruch nach Fraaß °C **	c	-17-..-19	-14-..-15	-15-..-17	-13-..-15	-11-..-13	-10-..-11	-6-..-8

Vergleich\* : Wachse aus reinen Rohstoffen zum Vergleich

Kältebruch nach Fraaß °C \*\*: Versuchsreihe mit 5 Messpunkten, min + max

Viskositäten Platte/Kegel bei 180°C/in mPas a = D: 100 1/s

b = D: 300 1/s

Tabelle 6b: Kenndaten von Bitumenabmischungen mit 3 % Modifizierungsmittel  
aus Tabelle 4

Wachs aus Beispiel		9	10	13	15	16
		Erfindung	Erfindung	Erfindung	Erfindung	Erfindung
Viskosität mPas	a	60	55	50	60	50
	b	60	65	60	60	60
Erweichungspunkt Ring/Kugel		99	100	98	97	88
Nadelpenetration in 1/10 mm		51	47	49	46	46
Kältebruch nach Fraaß °C	c	-14...-16	-15...-17	-15...-17	-15...-18	-14...-16

- 5 Kältebruch nach Fraaß °C \*\*: Versuchsreihe mit 5 Messpunkten, min + max  
Viskositäten Platte/Kegel bei 180°C/in mPas a = D: 100 1/s  
b = D: 300 1/s

Tabelle 6c: Kenndaten von Bitumenabmischungen mit 3 % Modifizierungsmittel  
aus Tabelle 5

10

Wachs aus Beispiel		18	21	19	20	22	23
		Erfindung	Erfindung	Erfindung	Erfindung	Erfindung	Erfindung
Viskosität mPas	a	50	70	40	40	50	40
	b	50	65	50	50	60	50
Erweichungspunkt Ring/Kugel °C		98	97	102	97	100	99
Nadelpenetration in 1/10 mm		42	40	52	43	38	41
Kältebruch nach Fraaß °C		-17...-20	-12...-14	-16...-20	-16...-19	-11...-13	-11...-14

Kältebruch nach Fraaß °C \*\*: Versuchsreihe mit 5 Messpunkten, min + max

Viskositäten Platte/Kegel bei 180°C/in mPas a = D: 100 1/s

b = D: 300 1/s

- 5 Eine anwendungstechnische Prüfung im Spurrinentest hat gezeigt, dass durch die Modifizierung der Kettenverteilung keine anwendungstechnischen Nachteile erkennbar sind.

Spurrinentest, Eindringtiefe in mm

10

Wachs nach	unmodifiziert	Beispiel 1	Beispiel 7
Gußasphalt	8	4	3,9
Tragschicht	3	0,8	0,8
Splitmastix	3,8	0,8	0,9
Asphaltbinder	5,3	1,2	1,1

Bewertung:

- 15 Unmodifiziertes Bitumen hat eine hohe Viskosität, einen niedrigen Erweichungspunkt und eine hohe Nadelpenetrationshärte. Es bricht aber erst bei relativ niedrigen Temperaturen. Durch den Zusatz von ca. 3 % Amidwachs wird die Viskosität bei Verarbeitungstemperatur gesenkt, das Netzverhalten verbessert und der Erweichungspunkt erhöht. Beim Einsatz nichterfindungsgemäßer Produkte wird aber der Brechpunkt nach Fraaß deutlich zu höheren Temperaturen verschoben.

20

- Setzt man dagegen Umsetzungsprodukte aus Mischungen langkettiger Fettsäuren und aliphatischen Diaminen (Amidwachse) gemäß der Erfindung ein, so bleiben die guten Effekte der Standardprodukte erhalten, der Brechwert wird aber wieder in den Temperaturbereich von nichtmodifiziertem Bitumen abgesenkt. Der Praxistest zeigt, dass durch die Veränderung keine Nachteile in der Belastbarkeit bei den Spurrinnen auftritt.
- 25

Patentansprüche:

2002DE113

1. Umsetzungsprodukte aus speziellen Mischungen langkettiger Fettsäuren und aliphatischen Diaminen mit einer Alkalizahl  $< 10$  und einer Säurezahl  $< 15$ .

5

2. Umsetzungsprodukte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von Mischungen der langkettigen Fettsäuren zu aliphatischen Diaminen 2 zu 1 beträgt.

10 3. Umsetzungsprodukte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

die spezielle Mischung langkettiger Fettsäuren

0 - 7 Gew.-% Myristinsäure

0 - 85 Gew.-% Palmitinsäure

0 - 85 Gew.-% Stearinsäure

15 0 - 10 Gew.-% Ölsäure

0 - 90 Gew.-% 12-Hydroxystearinsäure

enthält, wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

4. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch

20 gekennzeichnet, dass die Mischung langkettiger Fettsäuren

0 - 7 Gew.-% Myristinsäure

34 - 64 Gew.-% Palmitinsäure

64 - 45 Gew.-% Stearinsäure

0 - 10 Gew.-% Ölsäure

25 enthält, wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

5. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch

gekennzeichnet, dass die Mischung langkettiger Fettsäuren

0 - 5 Gew.-% Myristinsäure

30 40 - 60 Gew.-% Palmitinsäure

60 - 40 Gew.-% Stearinsäure

0 - 5 Gew.-% Ölsäure

enthält, wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

5 6. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Bestandteile nativer oder synthetischer Fettsäuren enthalten sind.

7. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als aliphatisches Diamin Ethylendiamin eingesetzt wird.

10

8. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie gesättigte und/oder ungesättigte Dicarbonsäuren enthalten.

15

9. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von Mischungen langkettiger Carbonsäuren zu aliphatischen Diaminen zu Dicarbonsäuren (1,8 - 1,98) : 1,0 : (0,1 - 0,01) beträgt.

10. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Carboxylfunktionalität immer 2 ergibt.

20

11. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Alkalizahl < 10 und die Säurezahl < 15 eingestellt wird.

25 12. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischung langkettiger Fettsäuren

0 - 7 Gew.-% Myristinsäure

20 - 85 Gew.-% Palmitinsäure

85 - 45 Gew.-% Stearinsäure

30 0 - 10 Gew.-% Ölsäure

enthält, wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.



13. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischung langkettiger Fettsäuren

0 - 5 Gew.-% Myristinsäure

20 - 80 Gew.-% Palmitinsäure

5 80 - 20 Gew.-% Stearinsäure

0 - 10 Gew.-% Ölsäure

enthält, wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

14. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass als Diaminkomponente Ethylendiamin in Kombination

10 mit linearen und/oder cycloaliphatischen Diaminen eingesetzt wird.

14. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kombination

15 50 bis 100 Gew.-% Ethylendiamin und

0 bis 50 Gew.-% lineare und/oder cycloaliphatische Diaminen enthält.

15. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Kombination

20 95 bis 99,99 Gew.-% Ethylendiamin und

0,01 bis 5 Gew.-% lineare und/oder cycloaliphatische Diaminen enthält.

17. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass als Diaminkomponente Ethylendiamin in Kombination

25 mit linearen oder cycloaliphatischen Diaminen wie Hexamethyldiamin oder

Tricycoldecandiamin eingesetzt wird.

18. Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischung langkettiger Fettsäuren

30 0 - 7 Gew.-% Myristinsäure

0 - 85 Gew.-% Palmitinsäure

- 0 - 85 Gew.-% Stearinsäure
- 0 - 10 Gew.-% Ölsäure
- 0 - 90 Gew.-% 12-Hydroxystearinsäure

enthält, wobei sich in der Summe immer 100 Gew.-% ergeben.

5

19. Verfahren zur Herstellung von Umsetzungsprodukten nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass man für die Umsetzungsprodukte eine Alkalizahl  $< 10$  und eine Säurezahl  $< 15$  einstellt.

10 20. Verwendung von Umsetzungsprodukte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18 als Modifizierungsmittel für Bitumen.

## Zusammenfassung

2002DE113

Umsetzungsprodukte aus Mischungen langkettiger Fettsäuren und aliphatischen Diaminen und deren Verwendung

5

Die Erfindung betrifft Umsetzungsprodukte aus speziellen Mischungen langkettiger Fettsäuren und aliphatischen Diaminen mit einer Alkalizahl  $< 10$  und einer Säurezahl  $< 15$  und ihre Verwendung.